

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

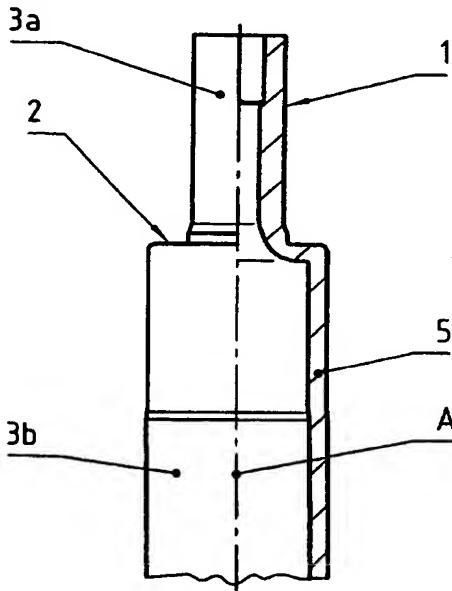
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/030847 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B21K 21/12**, 1/10, F16F 9/32
- (74) Anwälte: TWELMEIER, Ulrich usw.; Zerrennerstrasse 23-25, 75172 Pforzheim (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010655
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 25. September 2003 (25.09.2003)
- (75) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): FELSS GMBH [DE/DE]; Dieselstrasse 2, 75203 Königsbach-Stein (DE).
- (30) Angaben zur Priorität: 102 45 570.8 26. September 2002 (26.09.2002) DE
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): GRAU, Frank [DE/DE]; Haydnstrasse 9, 75331 Engelsbrand (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE PRODUCTION OF A TUBULAR WORKPIECE, PARTICULARLY A SHOCK ABSORBER PISTON ROD, AND SUCH A WORKPIECE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES ROHRFÖRMIGEN WERKSTÜCKS, INSbesondere EINER STOSSDÄMPFER-KOLBENSTANGE, SOWIE EIN DERARTIGES WERKSTÜCK



(57) Abstract: Disclosed is a method for producing a tubular workpiece, particularly a shock absorber piston rod. In a first step of said method, a first partial area (3a) of an original tubular workpiece is initially reduced by means of a radial deformation process so as to decrease the peripheral diameter thereof, and a transition area (3c) that extends diagonal to the longitudinal axis (A) of the original tubular workpiece (3) is formed, said transition area (3c) connecting the first partial area (3a) of the original workpiece, which has a reduced peripheral diameter, to a non-reduced second partial area (3b) that is adjacent to the transition area (3c). In a subsequent second step of the inventive method, the transition area (3c) of the original workpiece (3) is provided with a steep structure by means of a deformation process so as to from the substantially rectangular shoulder (2) of the workpiece (1).

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Verfahren zur Herstellung eines rohrförmigen Werkstücks, insbesondere einer Stoßdämpfer-Kolbenstange, bei dem in einem ersten Verfahrensschritt aus einem rohrförmigen Ausgangswerkstück (3) mittels eines Radialumform-Vorgangs zuerst ein erster Teilbereich (3a) des Ausgangswerkstück (3) zur Verkleinerung dessen Aussendurchmessers reduziert und ein schräg zur Längsachse (A) des rohrförmigen Ausgangswerkstück (3) verlaufender Übergangsbereich (3c) ausgebildet wird, welcher den in seinem Aussendurchmesser reduzierten ersten Teilbereich (3a) des Ausgangswerkstück (3) mit einem an den Übergangsbereich (3c) anschliessenden, nicht-reduzierten zweiten Teilbereich (3b) verbindet. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass in einem daran anschliessenden zweiten

Verfahrensschritt der Übergangsbereich (3c) des Ausgangswerkstück (3) durch einen Umformvorgang zu der im wesentlichen rechtwinkeligen Schulter (2) des Werkstücks (1) aufgestellt wird.

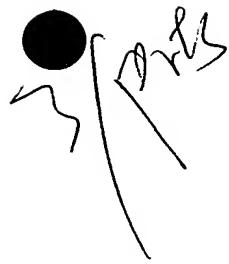
Express Mail Label No. EV378838475US



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*



---

**Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines  
rohrförmigen Werkstücks, insbesondere einer**

**5 Stoßdämpfer-Kolbenstange, sowie ein derartiges Werkstück**

---

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines rohrförmigen Werkstücks, insbesondere einer Stoßdämpfer-Kolbenstange, bei dem in einem ersten Verfahrensschritt aus einem rohrförmigen Ausgangswerkstück mittels eines Radialumform-Vorgangs zuerst ein erster Teilbereich des Ausgangswerkstücks zur Verkleinerung dessen Außendurchmessers reduziert und ein schräg zur Längsachse des rohrförmigen Ausgangswerkstücks verlaufender Übergangsbereich ausgebildet wird, welcher den in seinem Außendurchmesser reduzierten ersten Teilbereich des Ausgangswerkstücks mit einem an den Übergangsbereich anschließenden, nicht-reduzierten zweiten Teilbereich verbindet, sowie ein

- 2 -

derartiges Werkstück und eine Vorrichtung zur Herstellung eines derartigen Werkstücks.

Ein derartiges Verfahren ist bekannt und wird dazu verwendet, kaltumgeformte Werkstücke wie z. B. eine Stoßdämpfer-Kolbenstange herzustellen. Derartige

- 5 Stoßdämpfer-Kolbenstangen werden insbesondere bei bestimmten Vorderachs-Konstruktionen von Kraftfahrzeugen eingesetzt, in denen der Stoßdämpfer auch eine Radführungsauflage zu verrichten hat. Aus diesem Grund muß hierbei die Stoßdämpfer-Kolbenstange einen größeren Durchmesser aufweisen, wobei dann aus Gründen der Gewichtseinsparung die Kolbenstangen aus Rohr hergestellt  
10 und derart hohl ausgebildet werden.

Vom oberen karosserieseitigen Ende der bekannten Stoßdämpfer-Kolbenstange beabstandet ist konstruktionsmäßig eine im wesentlichen rechtwinkelige Schulter vorgesehen, welche dazu dient, den Stoßdämpfer des Fahrzeugs zu befestigen. Bei den bekannten und mittels Rundkneten kaltumgeformten Kolbenstangen wird

- 15 die Schulter derart ausgebildet, daß zuerst der karosserieseitige Teil des Ausgangsrohrs reduziert und der Übergang auf den nicht-rundgekneteten Teil des Rohrs, welcher dann den Ausgangsdurchmesser des Ausgangswerkstücks aufweist, unter 45° ausgeführt wird. Dies ist erforderlich, um die Wandstärke des Ausgangsrohrs der Stoßdämpfer-Kolbenstange im wesentlichen konstant zu er-  
20 halten, und dadurch eine Schwächung der Wand des Werkstücks zu vermeiden. Da aber vorgabemäßig bei der fertigen Stoßdämpfer-Kolbenstange eine recht-  
winkelige Schulter an dieser Stelle erforderlich ist, ist bei der bekannten Kolben-  
stange vorgesehen, daß auf den etwa 45° zur Längsachse der Kolbenstange ge-  
neigt verlaufenden Übergangsbereich eine Adapterhülse aufgepreßt wird, die ei-  
25 ne rechtwinkelig zur Längsachse der Kolbenstange verlaufende Anschlagfläche aufweist.

Eine derartige Adapterhülse stellt ein zusätzliches Teil dar, dessen Herstellung sowie Montage erhöhte Kosten verursachen. Außerdem ist es hierbei

- 3 -

erforderlich, daß genaue Passungen hergestellt werden müssen, um eine exakte Lage der Adapterhülse auf der Kolbenstange zu gewährleisten.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Werkstücks, insbesondere einer Stoßdämpfer-Kolbenstange, sowie ein

- 5 derartiges Werkstück der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß aus einem Rohr in einfacher Art und Weise ein Werkstück mit einer im wesentlichen rechtwinkeligen Schulter ohne die Verwendung einer Adapterhülse herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einem an den ersten Verfahrensschritt anschließenden zweiten Verfahrensschritt der Übergangs-

- 10 bereich des Ausgangswerkstücks durch einen Umformvorgang zu einer rechtwinkeligen Schulter des Werkstücks aufgesteilt wird.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird in vorteilhafter Art und Weise erreicht, daß in einfacher Art und Weise ein rohrförmiges Werkstück mit einer im wesentlichen rechtwinkeligen Schulter, insbesondere einer Stoßdämpfer-Kolben-

- 15 stange, aus einem rohrförmigen Ausgangswerkstück lediglich mittels kaltumformender Verfahrensschritte hergestellt werden kann. Es ist also bei einem nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Werkstück infolge der durch das erfindungsgemäße Verfahren direkt herstellbaren rechtwinkeligen Schulter nun nicht mehr erforderlich, eine herstellungs- und montageaufwendige Adapter-  
20 hülse zu verwenden, wodurch in vorteilhafter Art und Weise die Herstellungskosten insgesamt reduziert werden.

Die Kaltumformung des Ausgangswerkstücks zu dem nun in vorteilhafter Art und Weise einstückigem Endprodukt besitzt hierbei den Vorteil, daß keine oder nur eine geringfügige Schwächung der Wand des Ausgangswerkstücks gegeben ist.

- 25 Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Umformvorgang des zweiten Verfahrensschritts ein Taumelpressen, insbesondere mittels einer

- 4 -

Kreisbewegung, einer Kippbewegung oder einer Mehrblattbewegung, oder ein Axialpressen ist.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

- 5 Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind dem Ausführungsbeispiel zu entnehmen, das im folgenden anhand der Figuren beschrieben wird. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform eines rohrförmigen Werkstücks nach einem ersten Verfahrensschritt,

Fig. 2 das Werkstück der Figur 1 nach dem zweiten Verfahrensschritt, und

- 10 Fig. 3 und 4 ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Herstellung eines Werkstücks.

Um nun zu dem in Figur 1 dargestellten Zwischenprodukt des Herstellungsprozesses eines allgemein mit 1 bezeichneten Werkstücks mit einer rechtwinkeligen Schulter 2 zu gelangen, wird zuerst ein rohrförmiges Ausgangswerkstück 3 in sei-

- 15 nem oberen Bereich mittels eines an und für sich bekannten und daher nicht mehr näher beschriebenen Kaltumformvorgangs, wie z. B. Rundkneten, reduziert, so daß dieser erste Teilbereich 3a des rohrförmigen Ausgangswerkstücks 3 einen kleineren Außendurchmesser aufweist als der nicht-reduzierte zweite Teil 3b. Vorzugsweise wird wiederum ein Übergangsbereich 3c zwischen dem ersten und  
20 dem zweiten Teilbereich 3a und 3b als eine umlaufende Schrägläche mit einer Neigung von ungefähr 45° gegenüber der Längsachse A des Ausgangswerkstücks 3 ausgebildet.

- 5 -

Wie aus Figur 1 leicht ersichtlich ist, erfährt hier die teilweise im Schnitt gezeigte Wand 5 des rohrförmigen Ausgangswerkstücks 3 durch den Kaltumformvorgang keine oder nur eine unwesentliche Reduzierung, so daß eine Materialschwächung des Ausgangswerkstücks 3 im Übergangsbereich 3c nicht gegeben ist.

- 5 Um nun aus diesem Zwischenprodukt das in Figur 2 dargestellte Endprodukt des rohrförmigen Werkstücks 1 mit einer im wesentlichen rechtwinkeligen Schulter 2 herzustellen, ist nun vorgesehen, daß der Übergangsbereich 3c einem Umformvorgang, insbesondere einem Taumelpressen oder einem Axialpressen, unterworfen wird. Beim Taumelpressen kann in vorteilhafter Art und Weise ein Tau-  
10 melverfahren mit einer Kreisbewegung, einer Kippbewegung oder einer Mehrblattbewegung des entsprechenden Werkzeugs sein. Derartige Umform-Verfahren sind dem Fachmann bekannt und müssen daher nicht mehr näher beschrieben werden.

Wie sich wiederum aus der Darstellung der Wand 5 des rohrförmigen Ausgangs-  
15 werkstücks 3 ergibt, tritt auch hier keine Schwächung der Wand 5 im Bereich der Schulter 2 auf.

Das Verfahren eignet sich in vorteilhafter Art und Weise insbesondere zur Her-  
stellung einer Stoßdämpfer-Kolbenstange mit einer rechtwinkeligen Schulter. Es ist  
aber auch möglich, außer einer derartigen Stoßdämpfer-Kolbenstange andere  
20 Wertstücke, die eine rechtwinklige Schulter aufweisen müssen, einteilig aus ei-  
nem rohrförmigen Ausgangsstück herzustellen.

Aus den Figuren 3 und 4 ist nun ein Ausführungsbeispiel einer allgemein mit 10  
bezeichneten Vorrichtung zur Herstellung des Werkstücks 1 mit einer im wesent-  
lichen rechtwinkeligen Schulter 2 dargestellt. Zur Durchführung des vorstehend  
25 beschriebenen ersten Verfahrensschritts, nämlich zur Herstellung des Über-  
gangsbereichs 3c zwischen dem ersten und dem zweiten Teilbereich 3a und 3b  
des Ausgangswerkstücks 3, weist die Vorrichtung 10 eine Reduziereinheit 11 auf,  
welches im hier gezeigten Fall als ein Rundknetwerkzeug mit mehreren

- 6 -

Rundknetbacken 12 ausgebildet ist. Die Rundknetbacken 12 beaufschlagen das Ausgangswerkstück 3 in radialer Richtung R. Jeder Rundknetbacken 12 weist eine Umformschräge 13 auf, deren Neigung gegenüber der Längsachse A des Ausgangswerkstücks 3 wiederum ungefähr 45° beträgt, also im wesentlichen der

- 5 Neigung der herzustellenden Schrägläche des Übergangsbereichs 3c entspricht.

Nachdem durch einen an und für sich bekannten und daher nicht mehr näher beschriebenen Reduzievorgang, insbesondere durch Rundkneten, der schräg verlaufende Übergangsbereich 3c ausgebildet wurde, wird das Ausgangswerkstück 3 von der vorstehend beschriebenen Reduziereinheit 11 der Vorrichtung 10 zur

- 10 Durchführung des zweiten Verfahrensschrittes zu einer weiteren Umformeinheit der Vorrichtung 10, die im hier beschriebenen Fall als eine Orbital-Umformeinheit 15 ausgebildet ist, gebracht. Diese Orbital-Umformeinheit 15 weist ein Taumelwerkzeug 16 auf, welches eine taumelnde Bewegung um die Längsachse A durchführt und mit seiner Arbeitsfläche 17 den Übergangsbereich 3c des Aus-  
15 gangswerkstücks 3 solange beaufschlagt, bis die im wesentlichen rechtwinklige Schulter 2 ausgebildet ist.

- 7 -

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines rohrförmigen Werkstücks, insbesondere einer Stoßdämpfer-Kolbenstange, bei dem in einem ersten Verfahrensschritt aus einem rohrförmigen Ausgangswerkstück (3) mittels eines Radialumformvorgangs zuerst ein erster Teilbereich (3a) des Ausgangswerkstücks (3) zur Verkleinerung dessen Außendurchmessers reduziert und ein schräg zur Längsachse (A) des rohrförmigen Ausgangswerkstücks (3) verlaufender Übergangsbereich (3c) ausgebildet wird, welcher den in seinem Außendurchmesser reduzierten ersten Teilbereich (3a) des Ausgangswerkstücks (3) mit einem an den Übergangsbereich (3c) anschließenden, nicht-reduzierten zweiten Teilbereich (3b) verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß in einem daran anschließenden zweiten Verfahrensschritt der Übergangsbereich (3c) des Ausgangswerkstücks (3) durch einen Umformvorgang zu der im wesentlichen rechtwinkeligen Schulter (2) des Werkstücks (1) aufgesteilt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Radialumformen des ersten Teilbereichs (3a) durch ein Rundkneten erfolgt.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Taumelpressen mittels einer Kreisbewegung, einer Kippbewegung oder einer Mehrblattbewegung durchgeführt wird.

- 8 -

4. Werkstück mit einer im wesentlichen rechtwinkligen Schulter (2), dadurch gekennzeichnet, daß diese Schulter (2) als integraler Bestandteil der Wand des Ausgangswerkstücks (3) ausgebildet ist, und daß diese Schulter (2) durch einen Radialumform-Vorgang sowie einem daran anschließenden Taumelpress- oder Axialpress-Vorgang hergestellt ist.  
5
5. Vorrichtung zur Herstellung eines rohrförmigen Werkstücks mit einer im wesentlichen rechtwinkligen Schulter (2), dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (10) eine Reduziereinheit (11), durch die in einem rohrförmigen Ausgangswerkstück (3) ein als eine umlaufende Schrägläche ausgebildeter Übergangsbereich (3c) ausbildbar ist, und eine Umformeinheit (15), durch die der schräg verlaufende Übergangsbereich (3c) zu einer im wesentlichen rechtwinkligen Schulter (2) des Werkstücks (1) aufstellbar ist, aufweist.  
10
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Reduziereinheit (11) der Vorrichtung (10) mindestens einen Knetbacken (12) aufweist.
- 15 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Knetbacken (12) mindestens eine Umformschräge (13) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Umformeinheit (15) der Vorrichtung (10) als eine Orbital-Umformeinheit ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Umformeinheit (15) ein Taumelwerkzeug (16) aufweist, welches eine taumelnde Bewegung um die Längsachse (A) des Ausgangswerkstücks (3) durchführt.  
20

Fig 2

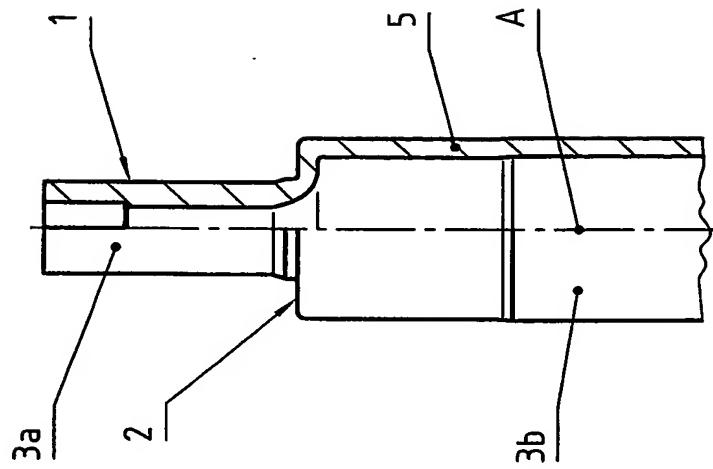
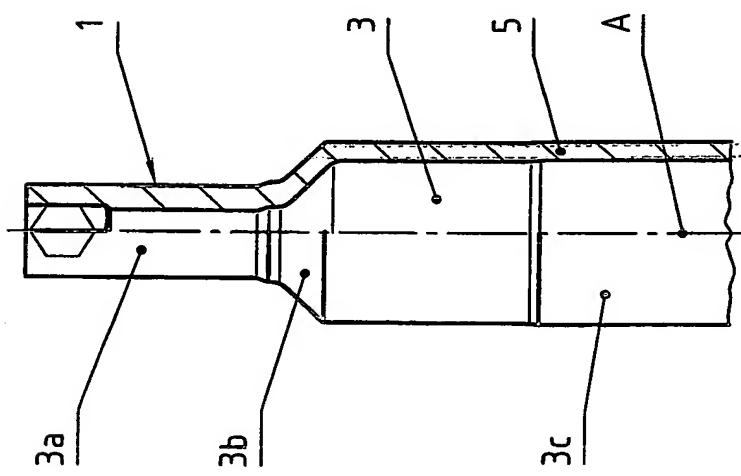


Fig 1



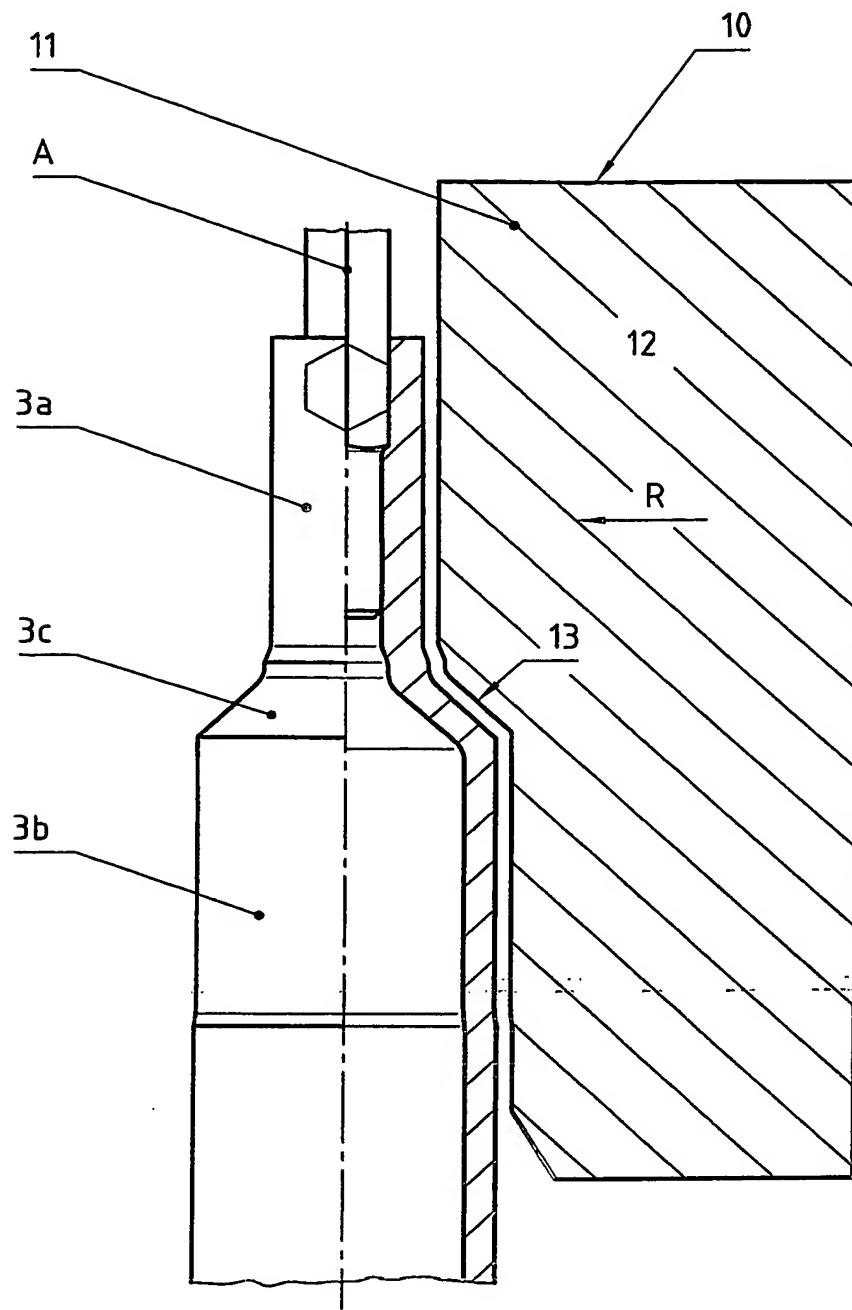


Fig 3

ERSATZBLATT (REGEL 26)

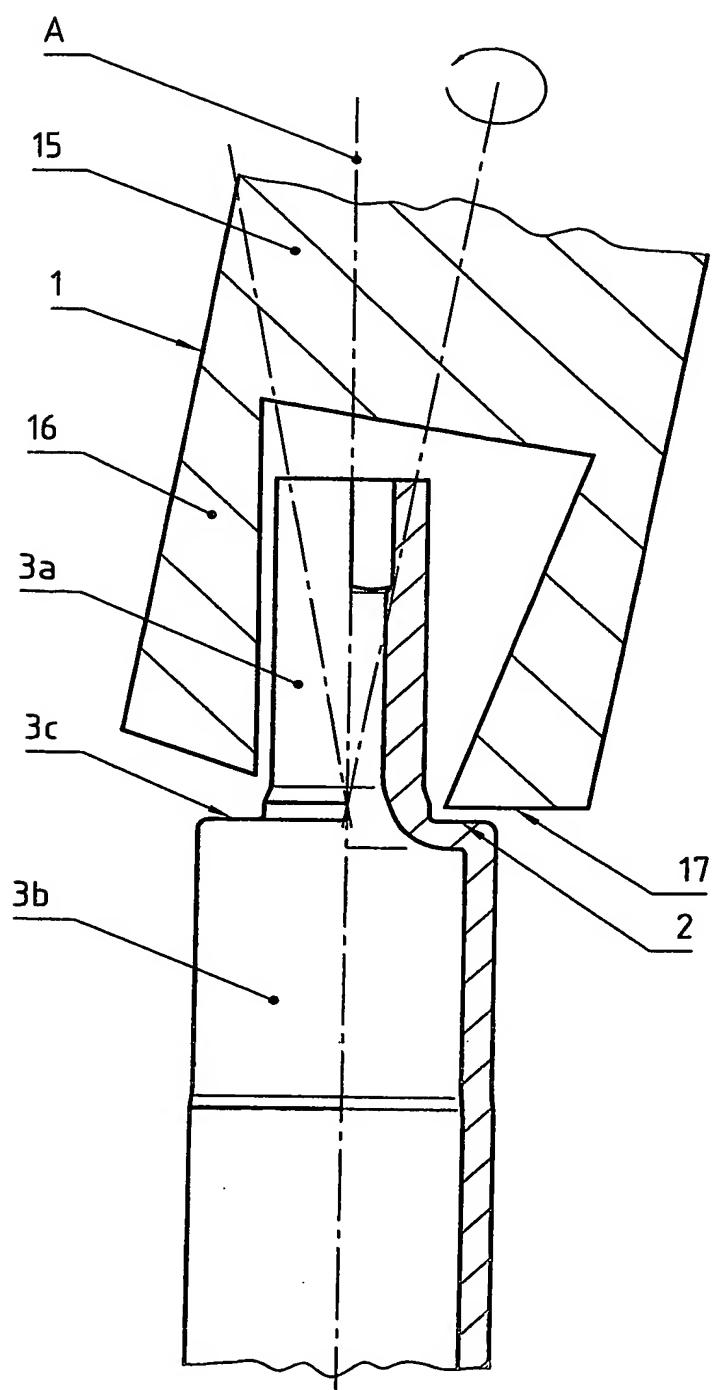


Fig 4

ERSATZBLATT (REGEL 26)

## INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10655

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
**IPK 7 B21K21/12 B21K1/10 F16F9/32**

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
**IPK 7 B21K F16F B21D B21J**

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**EPO-Internal, WPI Data, PAJ****C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 472 860 A (STEVENS BULLIVANT LTD) 11. Mai 1977 (1977-05-11) das ganze Dokument	1-3,5-8
A	DE 33 13 273 A (FELSS GEB) 18. Oktober 1984 (1984-10-18) das ganze Dokument	1
A	WO 01 39907 A (GOUIRAN DIDIER ;PARKER HANNIFIN SA (FR)) 7. Juni 2001 (2001-06-07) das ganze Dokument	3,4,9,10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
22. Januar 2004	28/01/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Ris, M

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

Express Mail Label No. EV378838475US

**INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen

PCT/EP 03/10655

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 1472860	A	11-05-1977	KEINE			
DE 3313273	A	18-10-1984	DE	3313273 A1		18-10-1984
WO 0139907	A	07-06-2001	FR	2801522 A1	01-06-2001	
			AU	1869301 A	12-06-2001	
			CN	1338977 T	06-03-2002	
			EP	1146973 A1	24-10-2001	
			WO	0139907 A1	07-06-2001	
			JP	2003515454 T	07-05-2003	
			NO	20013706 A	21-09-2001	
			US	2003192358 A1	16-10-2003	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No PCT/EP 03/10655
---

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B21K21/12 B21K1/10 F16F9/32
--

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B21K F16F B21D B21J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 472 860 A (STEVENS BULLIVANT LTD) 11 May 1977 (1977-05-11) the whole document -----	1-3,5-8
A	DE 33 13 273 A (FELSS GEB) 18 October 1984 (1984-10-18) the whole document -----	1
A	WO 01 39907 A (GOUIRAN DIDIER ;PARKER HANNIFIN SA (FR)) 7 June 2001 (2001-06-07) the whole document -----	3,4,9,10

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

22 January 2004

Date of mailing of the International search report

28/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

R1s, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10655

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB 1472860	A	11-05-1977	NONE		
DE 3313273	A	18-10-1984	DE	3313273 A1	18-10-1984
WO 0139907	A	07-06-2001	FR	2801522 A1	01-06-2001
			AU	1869301 A	12-06-2001
			CN	1338977 T	06-03-2002
			EP	1146973 A1	24-10-2001
			WO	0139907 A1	07-06-2001
			JP	2003515454 T	07-05-2003
			NO	20013706 A	21-09-2001
			US	2003192358 A1	16-10-2003